

Série 1 FACULTÉ DE MÉDECINE & DE PHARMACIE DE LYON N° 1180

DE LA
RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE

Au point de vue diagnostique et pronostique

RÉACTION DE RÉGÉNÉRESCENCE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

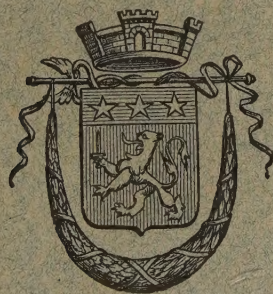
Et soutenue publiquement le 22 février 1896

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

ERNEST MENU

Né à Bonnencontre (Côte-d'Or), le 27 août 1863



LYON

ANCIENNE IMPRIMERIE A. WALTENER ET C^{ie}

Paul LEGENDRE & C^{ie}, Suc^{rs}

14, RUE BELLECORDIÈRE, 14

Février 1896

DE LA
RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE

Au point de vue diagnostique et pronostique

RÉACTION DE RÉGÉNÉRESCENCE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 22 février 1896

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

ERNEST MENU

Né à Bonnencontre (Côte-d'Or), le 27 août 1863



LYON

ANCIENNE IMPRIMERIE A. WALTENER ET C^{ie}

Paul LEGENDRE & C^{ie}, Suc^{rs}

14, RUE BELLECORDIÈRE, 14

Février 1896

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. LORTET Doyen
LÉPINE. Assesseur.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. DESGRANGES, PAULET, BOUCHACOURT, CHAUVEAU, BERNE.

PROFESSEURS

Cliniques médicales.	}	MM. LÉPINE.
Cliniques chirurgicales.		BONDET.
Clinique obstétricale et Accouchements.	}	OLLIER.
Clinique ophtalmologique		PONCET.
Clinique des Maladies cutanées et syphilitiques		FOCHIER.
Clinique des Maladies mentales.		GAYET.
Physique médicale		GAILLETON
Chimie médicale et pharmaceutique.		PIERRET.
Chimie organique et Toxicologie		MONOYER.
Matière médicale et Botanique.		HUGOUNENQ
Zoologie et Anatomie comparée.		CAZENEUVE.
Anatomie.		FLORENCE.
Anatomie générale et Histologie		LORTET.
Physiologie.		TESTUT.
Pathologie interne		RENAUT.
Pathologie externe		MORAT.
Pathologie et Thérapeutique générales.		TEISSIER.
Anatomie pathologique.		AUGAGNEUR.
Médecine opératoire.		MAYET.
Médecine expérimentale et comparée.		TRIPPIER.
Médecine légale.		POLLOSSON (Maurice).
Hygiène.		ARLOING.
Thérapeutique.		LACASSAGNE.
Pharmacie		BARD.
		SOULIER.
		CROLAS.

PROFESSEUR ADJOINT

Clinique des Maladies des Femmes M. LAROYENNE.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Clinique des Maladies des Enfants. MM. WEILL, agrégé.
Accouchements. POLLOSSON (Aug.) id.
Botanique BEAUVISAGE, id.

AGRÉGÉS

MM. BEAUVISAGE.	MM. POLLOSSON (Aug.)	MM. BOYER.	MM. BARRAL.
CONDAMIN.	ROCHET.	CURTILLET.	MOREAU.
COURMONT.	ROLLET.	VALLAS.	CAUSSE, chargé
DEVIC.	ROQUE.	SIRAUD.	des fonctions
DIDELOT.	ROUX.	DURAND.	d'agrégé.
GANGOLPHE.	COLLET.	DOYON.	

M. ÉTIÉVANT, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. LÉPINE, Président ; M. CROLAS, Assesseur ; MM. DEVIC et A. POLLOSSON Agrégés.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

MEIS ET AMICIS

A M. LE PROFESSEUR LÉPINE

INTRODUCTION

Les études des physiciens sur la conductibilité électrique et sur la résistance des conducteurs devaient conduire les médecins à rechercher si ces données pouvaient s'appliquer au conducteur humain.

On sait qu'étant donné un conducteur métallique, sa longueur, son diamètre, on peut arriver à savoir quel est le métal qui le compose, en connaissant toutefois la force électro-motrice employée et la résistance opposée. Il en est de même pour les dissolutions salines dont on connaît le coefficient de conductibilité par les tables dressées par Mathiessen et Becquerel.

On sait en effet que :

$$(1) R = \rho \times \frac{L}{s}$$

R représentant la résistance générale.

L la longueur du conducteur.

s sa surface de section.

ρ sa résistance spécifique.

De cette première formule on tire facilement la valeur de ρ .

$$(2) \rho = R \times \frac{s}{L}$$

D'autre part, la loi de Ohm donne la valeur de R.

$$R = \frac{E}{I}$$

E représentant la force électro-motrice.

I représentant l'intensité.

Donc la valeur de ρ sera la suivante :

$$(3) \rho = \frac{E}{I} \times \frac{s}{L}$$

Pour les dissolutions salines, il faut faire entrer un nouveau facteur : la température.

On a la formule.

$$R = \frac{\rho}{1 + \alpha \theta}$$

α est un coefficient donné par l'expérience ;

θ indique la température.

Tel est le principe général qui a conduit le médecin dans cette voie de recherches. On s'est demandé, en effet, si l'homme, pris comme conducteur, avait une résistance normale, et quelles étaient les déviations que pouvaient lui imprimer certaines maladies du système neuro-musculaire. Malheureusement une idée aussi simple ne va pas sans difficultés pratiques considérables, et l'on s'aperçut bientôt que la résistance humaine normale, était très difficile à délimiter. Il nous suffira de citer les

différentes recherches entreprises à cet égard, et les différents chiffres donnés par les divers auteurs pour arriver à cette conclusion que, jusqu'à présent, on ne sait rien ou fort peu de chose. Les seules déductions classiques jusqu'à présent, ont été posées par M. Romain Vigouroux qui les a fait connaître dans le *Progrès Médical* de 1878 et de 1886. Mais depuis la mort de Charcot, ces lois ont été fortement attaquées de toutes parts. Elles se résument assez facilement dans ces deux propositions :

a) La résistance est augmentée dans l'hystérie, et surtout dans la mélancolie.

b) La résistance est diminuée dans le goitre exophtalmique, où elle semble indiquer un état avancé de la maladie (Thèse de A. Vigouroux Paris, 1890).

Les dernières recherches faites par M. le professeur agrégé G. Weiss, reprises dans la thèse de Mergier (Paris, 1894), montrent quel est l'état de la question au point de vue physique.

Nous pouvons encore citer, à côté de ce travail consciencieux, une œuvre de haute fantaisie, publiée à Venise en 1894, par M. d'Arman, où l'on voit cet auteur assigner à la résistance humaine des limites variant entre 260 et 1.250.000 ohms !

Si nous avons entrepris des recherches nouvelles, c'est grâce à M. le docteur Destot qui avait été frappé d'un fait singulier et qui avait cherché toutes les solutions que comportait son interprétation. C'est, en effet, par hasard que M. Destot s'aperçut,

chez les différents malades qui lui étaient confiés à l'Hôtel-Dieu, que la résistance semblait en rapport avec l'état d'intégrité du système neuro-musculaire.

Notre thèse sera, avant tout, un résumé d'observations, et nous espérons déduire des faits cliniques une loi générale dont l'importance n'échappera pas au point de vue de l'électro-diagnostic.

D'une façon générale, on peut dire que la résistance est diminuée toutes les fois que le neurone périphérique est touché : cellules des cornes antérieures, nerf ou muscle qui lui font suite, alors que les atrophies musculaires réflexes, soit d'origine sensitive, soit d'origine arthropathique ne déterminent aucun changement dans les courbes de résistance. Par contre, dans toutes les affections curables, on s'aperçoit que les chiffres de la résistance suivent une marche parallèle à l'évolution de la lésion et, comme conséquence ultime, que toute altération de la sensibilité en général, qu'il s'agisse d'hystérie ou de névrite sensitive, ne trouble en aucune façon la résistance au passage du fluide électrique.

Tel est l'objet de notre thèse ; les opinions que nous venons d'émettre seront confirmées, nous l'espérons du moins, par les observations qui vont suivre. Nous ne publierons pas ici *in extenso* les observations dans leur ensemble : les chefs de service de l'Hôtel-Dieu ayant posé un diagnostic, nous nous contentons de le rapporter, car nous n'avons pas la prétention de corriger des opinions magistralement posées. La sincérité de ce travail est donc entière, d'une part en raison de la multiplicité des faits que

nous signalons; d'autre part, grâce à l'autorité et au contrôle des différents chefs qui ont eu les malades sous les yeux.

D'après ce que nous venons de dire, on peut reconnaître toute l'originalité de ce travail. Dans toute la bibliographie que nous avons parcourue à ce sujet, l'opinion régnante était que les amyotrophies augmentaient la résistance; nous espérons que la preuve du contraire ressortira nettement des faits que nous allons exposer.

Avant d'entrer dans la discussion des faits que nous avons observés, qu'il nous soit permis de remercier, ici, publiquement, nos maîtres de la Faculté de Lyon du bienveillant accueil que nous n'avons cessé de trouver durant le cours de nos études.

Que M. le professeur Lépine, qui a bien voulu nous faire l'honneur de présider notre thèse, agrée l'expression de toute notre gratitude pour tous les excellents conseils qu'il nous a prodigués, et qu'il soit persuadé que nous n'oublierons jamais les leçons magistrales du professeur éminent, non plus que l'affabilité avec laquelle il a bien voulu accepter notre travail.

Que MM. les professeurs agrégés Devic et Auguste Pollosson, veuillent bien agréer l'hommage de leur élève reconnaissant.

En terminant, que notre ami le docteur Destot, qui nous a donné l'idée de ce travail, nous permette de le remercier publiquement, pour les précieuses observations qu'il a bien voulu mettre à notre disposition et qu'il veuille bien agréer l'expression de toute notre gratitude.

CHAPITRE PREMIER

Historique

L'étude de la résistance électrique du corps humain a été faite par différents auteurs, et nous allons voir quelles divergences d'opinion existent à cet égard.

Eckardt a cherché d'abord quelle était la conductibilité des différentes parties du corps humain ; il est arrivé à cette conclusion que les conducteurs tissulaires étaient en rapport direct avec leur teneur en eau d'imbibition. Ainsi, les muscles, le sang, les nerfs, étaient meilleurs conducteurs que la peau, en raison du principe que nous venons de signaler. Eckardt a étudié la résistance des divers tissus par la méthode de substitution et en se mettant à l'abri des causes d'erreur dues à la polarisation. En représentant par 1 la résistance spécifique des muscles, il a trouvé pour les divers tissus, les nombres suivants :

Muscles.....	1	Cartilages.....	1,8 à 2,3
Tendons.....	1,8 à 2,5	Os.....	16 à 22
Nerfs.....	1.6 à 2,4		

Il chercha aussi la richesse en eau des divers tissus et il trouva :

Muscles.....	72 à 78 0/0
Tendons.....	62 0/0
Cartilages.....	70 à 75 0/0
Nerfs.....	39 à 66 0/0
Os { Diaphyse.....	3 à 7 0/0
{ Epiphyse.....	12 à 20 0/0

Il en conclut qu'on pourrait ranger les tissus dans le même ordre, qu'on les étudie au point de vue de leur résistance spécifique ou de leur teneur en eau. On voit également que les résistances des divers tissus, sont, à l'exception de celle des os, sensiblement les mêmes et on peut les regarder comme égales au point de vue pratique.

(Les chiffres donnés par Eckardt sont tirés du *Traité d'électricité médicale*, du Dr Lecercle, professeur agrégé à la Faculté de Montpellier).

C'est en partant de ce principe qu'Eckardt est arrivé à soutenir que, lorsque les muscles ont diminué de volume, la conduction se fait moins bien.

De même les recherches de Jolly (de Strasbourg) ont démontré que l'*épiderme* jouait un rôle considérable: en enlevant l'épiderme avec un vésicatoire, il a vu la résistance diminuer; naturellement cet auteur attribua les phénomènes de résistance à la couche épidermique.

Mais Gärtner, par une série d'expériences bien

conduites; démontra la fausseté des opinions de Jolly (*Wiener medical Jahrbücher*, 1882).

Erb, dans son excellent Traité d'Électrothérapie (1884) conclut en présence de la diversité des opinions et d'après ses propres recherches, que la résistance n'avait pas l'importance qu'on voulait lui attribuer; qu'elle était variable, non seulement chez des individus différents, mais chez le même individu, suivant même le moment de la journée, et que l'on ne pouvait tirer de cette donnée aucun élément de diagnostic. Mais, cette opinion, formulée en 1884, reçut bientôt un démenti de la part de M. R. Vigouroux.

Cet auteur énonça les idées suivantes :

La résistance électrique est considérable chez les hystériques et paraît en rapport avec l'anesthésie; cette dernière pourrait bien être elle-même en rapport avec la contracture des petits vaisseaux. Lorsqu'on opère le transfert, on voit la résistance augmenter dans le bras anesthésié. Déjà Erb avait montré l'influence de la vascularisation à laquelle il attachait une grande importance.

Par contre, dans le goître exophthalmique, la résistance est considérablement diminuée : ce qui tiendrait à l'état particulier des vaisseaux et de la circulation sanguine dans cette maladie.

Depuis cette époque, les recherches d'Eulenburg, de Weiss, d'Arman, de Mergier, de Destot (mars 1895), ont attaqué cette opinion, et les lois posées par M. Vigouroux n'ont pas reçu, chez ces

différents observateurs, la consécration qu'on était en droit d'attendre.

En résumé, la conductibilité du corps humain n'a pas une spécificité normale bien établie. La résistance a été attribuée successivement à la peau à l'épiderme, à l'anesthésie cutanée; l'état des vaisseaux semble être un des facteurs prédominants.

Tel était l'état de la question, lorsqu'il y a six mois, le docteur Destot fut amené à des recherches nouvelles. Sur 10 malades, atteints de maladies nerveuses diverses, examinés le même jour et dans les mêmes conditions, il constata que la résistance était considérablement diminuée dans quatre cas qui se trouvaient précisément être des amyotrophies d'origine différente. De là, des recherches furent entreprises pour vérifier cette première expérience, et ce sont ces résultats que nous publions aujourd'hui.

Nous ne saurions mieux faire, en terminant ce chapitre, que d'indiquer les chiffres donnés par chaque auteur, Il en sortira, nous l'espérons, cette impression que, jusqu'à présent, à part les recherches faites par M. le professeur agrégé G. Weiss, on ne saurait comparer des résultats aussi dissemblables.

C'est ainsi qu'on a obtenu les chiffres suivants :

Remak.....	1.000 à 5.000 unités Siemens	
Kohlrausch.....	1.600	»
Runge	2.000 à 5.000	»
Rosenthal	2.180 à 3.800	»
Pouillet.....	1.094	»
Weber.....	900.000	»

Disons aussi que l'*unité Siemens*, adoptée à l'étranger, est la résistance d'une colonne de mercure de 1^{mm} de section et de 1^m de longueur à 0. L'unité adoptée en France est l'*ohm* (ω) représentant la résistance d'une colonne de mercure de même diamètre de section et de 1^m,06 de longueur à 0. La résistance d'un conducteur étant proportionnelle à sa longueur, il s'ensuit qu'une unité Siemens vaut 1/1.06 ohm ou 0 (ω) 943.

Nous ajouterons ici les principaux résultats de G. Weiss :

« I. — Le corps n'est pas symétrique ; en général, le bras gauche est un peu plus résistant que le bras droit.

II. — Ce n'est pas au calibre des vaisseaux que l'on peut attribuer une grande différence de R. En effet, en mettant la bande d'Esmarck successivement au bras gauche et au bras droit et mesurant la différence de résistance entre les deux bras, on trouve que le déplacement de la bande ne produit que peu d'effet.

III. — Au contraire, *le fait de ployer* la main dans l'eau froide ou chaude peut produire des effets bien plus considérables.

IV. — La durée de passage du courant influe par l'électrolyse produite dans les tissus, et cela d'autant plus que l'intensité est plus grande. La résistance diminue quand l'intensité augmente, mais on a beaucoup exagéré ses effets et, avec des mesures

bien faites, les écarts ne sont pas aussi énormes qu'on se plait à le dire ».

(Archives d'électricité médicale expérimentales et cliniques.)

La divergence d'opinion tient :

1° à ce que les méthodes de recherches ont été différentes ;

2° aux différences de polarisation produite suivant que la peau est bien nettoyée ou ne l'est pas ;

3° aux différences de régions explorées ;

4° à la nature des électrodes, qui déterminent des différences considérables, et à leur mode d'application.

Si bien que tous ces facteurs intervenant les résultats donnés par deux auteurs différents sont absolument incomparables.

Dans les expériences d'Eckart on a eu affaire à des *tissus morts* et les chiffres donnés par cet auteur ne peuvent en rien s'appliquer aux tissus vivants.

Enfin, il est une série de phénomènes sur lesquels le professeur d'Arsonval a appelé l'attention, ce sont les phénomènes d'auto-induction

Si l'on arrive, par des courants alternatifs, à supprimer la polarisation et, par une haute fréquence donnée aux alternances, les effets sensitifs et les reflexes graves qu'ils déterminent, l'organisme peut supporter le passage de courants extrêmement forts, soit 3 ampères ; en exagérant la tension on voit que le sujet mis en expérience put allumer des

lampes à incandescence, sans que, pour cela, son intégrité soit entamée. Ces phénomènes d'autoconduction et d'induction portés à leurs extrêmes limites, démontrent que le conducteur humain ne saurait être comparé à aucun autre, qu'il existe des inductions de cellule à cellule qui viennent compliquer une question déjà complexe et ces résultats reçoivent encore, dans les expériences publiées par M. Bordier sur la capacité électrique du corps humain, une excellente confirmation (*Lyon Médical*—septembre 1895).

Les conclusions de cet auteur montrent, en effet, que la capacité électrique du corps humain est plus considérable que celle d'un corps liquide ou solide de même volume et de même longueur.

Les faits que nous venons d'énoncer montrent bien que l'on ne peut tirer de renseignements que d'une méthode unique prise comme mode d'exploration. Il faut toujours user de la même balance, quels que soient ses défauts, et nous allons voir, en examinant les différentes méthodes employées pour la détermination de la résistance, qu'il n'en est pas une qui ne prête à quelques reproches.

CHAPITRE II

Appareils et méthodes de recherches.

On a employé jusqu'à présent, pour évaluer la résistance humaine, les mêmes procédés que les physiiciens avaient décrits pour examiner la résistance des conducteurs solides ou liquides.

Nous citerons :

1^o La méthode de substitution qui consiste à remplacer le sujet en expérience par une boîte de résistance dont on connaît tous les degrés.

2^o La méthode du pont de Wheatstone que M. G. Weiss a modifiée d'une façon très heureuse.

3^o La méthode de Kohlrausch avec les courants alternatifs et le récepteur téléphonique.

4^o La méthode de M. R. Vigouroux décrite par lui dans le *Progrès Médical* de 1886.

Ces différentes méthodes sont exposées avec tous les détails dans la thèse du Dr Mergier (Paris 1894) Nous n'en parlerons pas ; les unes présentent des

inconvenients dus à la polarisation, les autres ne sont pas applicables en clinique. Enfin, elles n'ont pour nous qu'un intérêt bibliographique, puisque nous nous sommes servi exclusivement du même appareil, et que nous attribuons les écarts observés par les différents auteurs à ce que les conditions d'expériences ne sont pas rigoureusement les mêmes. Il faut, en effet, tenir compte de beaucoup d'éléments qui modifient les résultats primitifs :

La température a une grosse importance ;

L'emploi des tampons est absolument défectueux, car tantôt ils pressent, tantôt ils ne pressent pas ; leur nature même a de l'importance ;

Il faut éviter d'employer des solutions salines dont la décomposition influe sur le résultat final ;

Les piles ont une force électro-motrice variable et dont on n'est jamais sûr ;

Enfin, il faut tenir compte d'une foule de détails qui faussent les résultats vrais.

C'est pour prévenir toutes ces erreurs que nous nous sommes servi des appareils suivants :

Sur le courant de la ville dont la F. E. M. est de 110 volts, on place un rhéostat métallique capable d'amener à 0 le voltage et l'ampérage. Le galvanomètre apériodique de Gaiffe étant placé en tension, un voltmètre de Desruelles et Chauvin en dérivation, on fait arriver le courant par deux électrodes en charbon dans deux bocal en verre contenant toujours la même quantité d'eau, à la même température, de manière à ce que le segment de membre plongé soit toujours à peu près égal. Lorsque l'on opère sur

chaque membre alternativement, une vaste électrode en charbon est placée entre les deux épaules sur la colonne vertébrale. Le courant est donné sans secousse, très progressivement ; il est descendu de même. Il faut, avant tout et surtout, éviter les secousses. car ces dernières modifient considérablement la résistance.

On sait, en effet, que lorsqu'on emploie des piles mises en tension au moyen d'un conducteur, on ne peut augmenter le courant que par l'adjonction d'un élément dont la force électro-motrice, variable suivant les piles employées, peut être considérée comme oscillant entre 1 et 2 volts. On peut alors considérer que chaque secousse ainsi produite détermine des phénomènes réflexes et met en jeu l'action neuro-musculaire d'une façon brusque et préjudiciable à une interprétation vraiment exacte. Dans les *Archives de Physiologie* (1895) M. Courtade a, en effet, soutenu et démontré que l'excitation galvanique n'était pas sensiblement la même lorsqu'on agit avec des courants de pile régulièrement croissants, que lorsqu'il s'agit de courants galvaniques de F. E. M. cent fois supérieurs sur lesquels on place une résistance cent fois plus grande. Si, pour nous mieux faire entendre, on prend l'ancienne formule de Ohm.

$$I = \frac{E}{R}$$

il semble à priori que si l'on multiplie E et R par 100 ou par 1000, l'intensité étant toujours égale, on devrait obtenir toujours le même résultat, il n'en

est rien, et M. Courtade a démontré que si l'on commence, au contraire, par des éléments de pile régulièrement croissants jusqu'à obtenir la contraction musculaire, ce résultat est obtenu avec une intensité moindre. Ce fait paradoxal a été contrôlé et vérifié par M. Huet, dans les Archives d'électricité de Bergonié (décembre 1895). Nous pensons que l'explication rationnelle qui en découle tient à ce que l'augmentation de l'intensité dans le cas des piles, se fait d'une manière irrégulièrement croissante, et est le résultat des oscillations causées par l'adjonction d'éléments de piles successifs dont la F. E. M. croissant de volt en volt met en jeu l'irritabilité neuromusculaire. On sait, en effet, que les contractions musculaires sont en rapport, moins avec la quantité d'électricité employée, qu'avec les changements brusques de l'excitation qui rompent subitement l'état d'équilibre du conducteur.

La peau est lavée, dégraissée à l'éther, de façon à ce que l'eau mouille ; cette précaution est indispensable, car elle débarrasse la peau de toutes les substances salines qu'elle contient au moment de l'opération et qui changent la conductibilité du bain. Néanmoins elle ne met pas complètement à l'abri, car durant l'expérience les glandes sébacées et sudoripares continuent à sécréter d'une façon plutôt exagérée et c'est probablement leurs produits que M. Labatut (de Grenoble) a trouvés dans l'eau des bains électrodes et qu'il attribue, faussement selon nous, à une électrolyse tissulaire (novembre 1895).

Enfin la température du bain est constante et maintenue à peu près au degré de la chambre, qui n'est ni chauffée, ni ventilée trop vigoureusement.

On augmente l'intensité jusqu'à ce que le galvanomètre indique 30 MA, et l'on fait en même temps la lecture sur le voltmètre. Si l'intensité augmente, on ramène, au moyen d'un curseur, le galvanomètre toujours à 30 et l'on note les lectures successives du voltmètre pendant 7 à 10 minutes, ce qui permet d'obtenir facilement le rapport cherché. En effet, on connaît la loi d'Ohm

$$I = \frac{E}{R} \text{ ou } R = \frac{E}{I}$$

E représentant le chiffre donné par le voltmètre, I celui donné par le galvanomètre.

Comme dans toutes nos expériences, $I = 30 \text{ MA}$, on peut dire que les chiffres successifs donnés par le voltmètre, c'est-à-dire E, seront proportionnels à la résistance, et l'on peut très simplement obtenir des courbes que nous indiquons dans notre travail, et qui représentent les différentes variations de la résistance dans les cas observés.

Cette méthode, nous le savons, n'est pas à l'abri de tout reproche, et l'on peut objecter qu'elle provoque une polarisation très grande des éléments sous l'intensité un peu forte que nous employons. Ce n'est pas là un gros grief, car nous cherchons précisément, par la haute intensité, à provoquer une vaso-dilatation qui sera, pour ainsi dire, égale dans tous les cas, tandis qu'avec de petites inten-

sités, les susceptibilités individuelles se feraient trop jour.

Quant au fait de la polarisation, elle est inévitable, et elle peut très bien être en rapport avec la nutrition, par conséquent être un précieux élément de diagnostic. En effet, le système nerveux tient sous sa dépendance la vaso-dilatation ; lorsqu'il est lésé, il se produit des troubles nutritifs dont l'indication par la résistance viendra s'ajouter aux autres indications fournies par le système musculaire.

La question de la densité du courant est facilement éliminée dans ces expériences (On sait que la densité d'un courant s'obtient en divisant l'intensité par la surface d'application, soit $D = \frac{I}{S}$).

Les bains électrodes que nous employons sont de petite capacité et ne contiennent qu'un segment de membre très limité : la main jusqu'au poignet. D'ailleurs, comme nous l'avons déjà dit, nous n'avons pas cherché une normale, mais une comparaison de courbes entre elles et, par conséquent, les mêmes sujets examinés à plusieurs jours d'intervalle sont toujours dans les mêmes conditions expérimentales.

Il faut distinguer et séparer nettement deux cas :

Dans le premier, la courbe varie pendant la séance et la résistance initiale diffère de la résistance finale. L'écart entre les deux chiffres obtenus constitue le *régime variable*. En prenant la moyenne de ces deux chiffres on peut arriver à constituer une *courbe moyenne* que l'on peut suivre pendant plusieurs

jours. Dans nos observations on trouvera d'une part des courbes uniques ayant trait à une seule séance d'électrisation et, d'autre part, des courbes moyennes poursuivies pendant plusieurs jours, sur lesquelles nous attirerons l'attention.

De là se tirent également deux types de comparaison, qui ont chacun une valeur bien déterminée. En effet on peut dire que, normalement, il existe toujours un *régime variable* dont les limites peuvent être fixées à une différence de 5 volts. Si cette différence est plus considérable on a affaire à un premier type d'altération.

D'autre part la tenue générale d'une courbe poursuivie pendant plusieurs jours chez des malades hospitalisés, aux mêmes heures du jour et dans les mêmes conditions physiologiques de régime, de vie, etc., est sensiblement égale, chez le même individu, à l'état normal et constituée par une série d'oscillations de faible amplitude, atteignant à peu près toujours les mêmes maxima et les mêmes minima. Si l'on observe une déviation dans l'allure générale de cette courbe on peut chercher quelles sont, chez le même individu, les causes de la variation. La courbe vient-elle à descendre, quel est le facteur qu'il faut rechercher ? On voit de suite quelle a été la voie que nous avons suivie et si nous ajoutons que, dans certains cas d'affections uni-latérales on peut rechercher la résistance partielle du côté droit et du côté gauche, on arrivera à préciser la cause de la déviation dans un sens ou dans un autre. En somme nous publions trois types de courbes, les unes contenant exclusivement le régi-

me variable, les secondes sont des courbes dans lesquelles une affection étant unilatérale, l'examen a porté alternativement sur chaque côté, enfin des courbes générales portant sur l'ensemble du malade, c'est-à-dire embrassant dans le circuit les deux côtés du corps.

Après avoir indiqué le dispositif de l'appareil employé, nous allons maintenant aborder le chapitre des observations que nous avons prises avec le plus grand soin.

CHAPITRE III

Observations.

Nos observations se divisent en trois groupes :

a. — Dans le premier groupe, nous avons rangé les observations portant sur la résistance totale, sans nous préoccuper du diagnostic.

b. — Dans le deuxième groupe, nous étudions la résistance dans l'hystérie et dans le goitre exophthalmique, pour savoir s'il faut incriminer le système vasculaire, en un mot pour contrôler les lois posées par M. R. Vigouroux.

c. — Le troisième groupe d'observations concerne les affections des nerfs périphériques.

PREMIER GROUPE

Nos dix premiers malades sont dus à l'obligeance de M. le professeur Lépine. Ce sont eux qui ont servi de base à toutes nos recherches ultérieures

OBSERVATION I.

Ste-Elisabeth, n° 46. Louis D...

Polynévrite alcoolique, sans amyotrophie, portant surtout sur le système sensitif. Séance d'une demi-heure. $I = 30$ M A.

On ne quitte pas l'appareil et l'on note toutes les différences, au fur et à mesure qu'elles se produisent. On obtient successivement :

$$V = 42$$

Une minute après :

$$V = 40$$

puis le galvanomètre reste fixe.

OBSERVATION II.

Ste-Elisabeth, n° 41. Vincent P...

Ataxie locomotrice.

$$V = 52 \text{ (fixe).}$$

OBSERVATION III.

Ste-Elisabeth, n° 32. Louis B...

Syphilis cérébrale. Paralyse du bras droit

$$V = 62$$

$$\text{puis } V = 58$$

Et ne bouge plus.

OBSERVATION IV.

Ste-Elisabeth, n° 53. Gaubert.

Paralyse alterne. Hémiplegie gauche sans amyotrophie ni contracture.

$$V = 60$$

$$\text{puis } 58$$

Et reste fixe.

OBSERVATION V.

Ste-Elisabeth, n° 48, Briffay.
Chorée chronique.

V = 42

Puis tombe à 40 et 38 volts.

OBSERVATION VI.

Ste-Elisabeth, n° 26. Dulac L.
Béribéri en voie de guérison, mais parésie persistante sans
amyotrophie.

V = 60

Puis tombe à 56 et reste fixe.

OBSERVATION VII.

Ste-Elisabeth, n° 23. Rigal.
Névrite radiculaire du plexus brachial droit.
Atrophie musculaire consécutive.

V = 58

puis V = 40

Et reste fixe.

OBSERVATION VIII.

Ste-Elisabeth, n° 35. Boissonnet.
Myopathie progressive.

V = 45

puis V = 31

OBSERVATION IX.

Ste-Elisabeth, n° 2. Neyroud.
Myopathie progressive.

V = 58
puis V = 45

OBSERVATION X.

Ste-Elisabeth, n° 28. Myopathie progressive très-avancée.

V = 35
puis V = 25

Et reste fixe.

De ce premier examen il résulterait que, sur dix malades pris au hasard et constituant le quartier des nerveux de la clinique médicale de M. le professeur Lépine, quatre présentaient, dans leur résistance, des chutes variant de dix à dix-huit volts; ces quatre malades étaient précisément atteints d'amyotrophies de diverses natures.

A ces dix observations relatives à la première catégorie de malades, nous en ajouterons encore quelques autres.

OBSERVATION XI.

Ste-Elisabeth, n° 2. Vieillard, 82 ans.
Sciatique ancienne avec contracture de tous les muscles de la cuisse droite. Amyotrophie légère. Guérison rapide.
Examen du malade le 17 mai. La résistance, prise séparément

du côté droit et du côté gauche, donne les chiffres suivants :

Pied droit	Pied gauche
V = 55	V = 59 (fixe).
puis V = 45	

OBSERVATION XII.

St-Augustin, n° 29. Service de M. le professeur Bondet.

Paralysie spinale antérieure de l'adulte.

Examen pratiqué le 24 mai.

Réaction de dégénérescence (DR) partielle : AnFS = KaFS.

Contraction spasmodique. Amyotrophie légère du membre inférieur droit et du supérieur gauche.

Pied droit	Pied gauche	Ensemble
V = 42	V = 42	V = 45
puis V = 32	puis 35	

Aux membres supérieurs, la résistance des deux bras ensemble donne :

V = 55
puis 52

OBSERVATION XIII

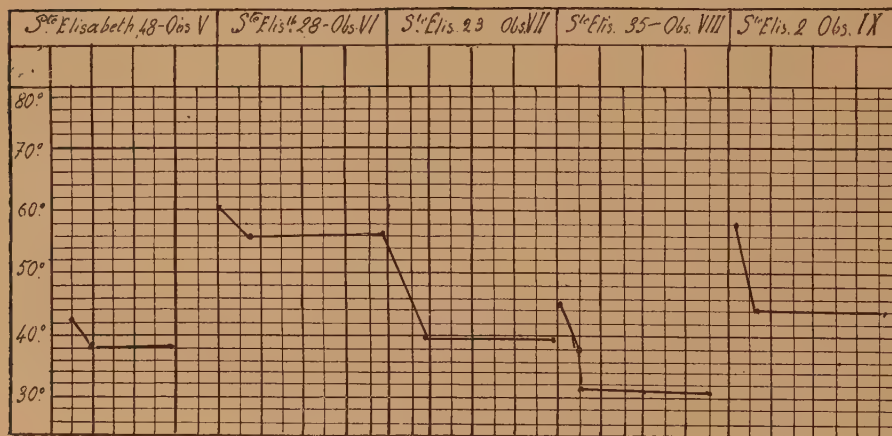
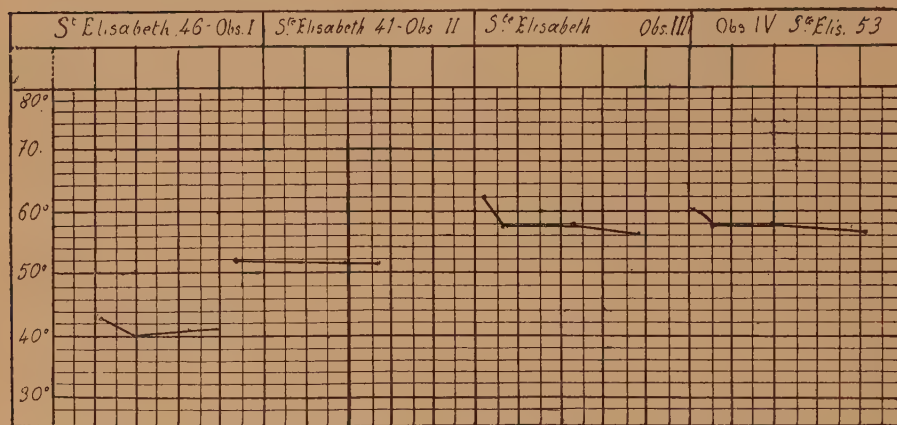
St-Augustin, n° 18.

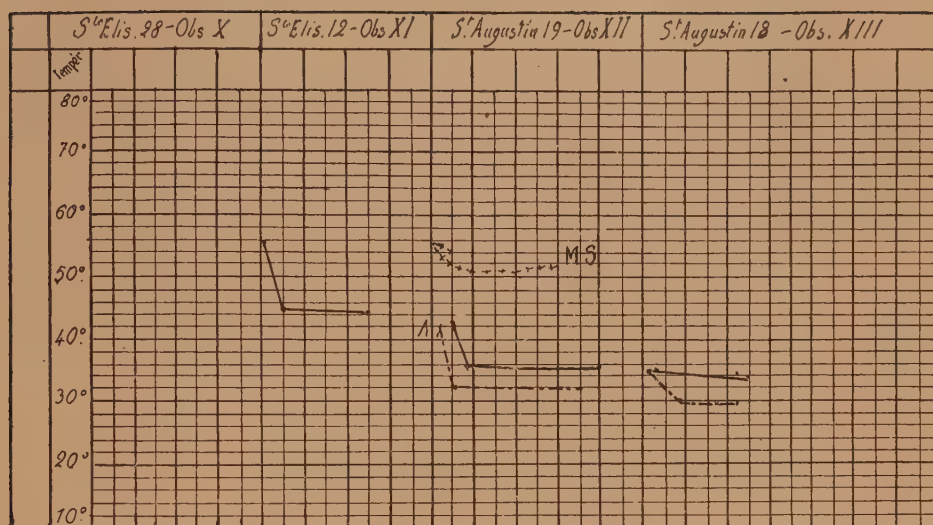
Paralysie infantile survenant à 17 ans; prédominante du côté gauche.

Pied droit	Pied gauche
V = 35	V = 35 (fixe)
puis 30	

Il y a donc une différence de 5 volts entre le membre paralysé et le membre droit qui, cependant, présente un léger degré d'amyotrophie.

Tracés. — Nous avons jugé qu'il était utile de montrer, par des courbes, les résultats de nos treize premières observations, pour bien mettre en relief cette chute de la résistance, et afin qu'on puisse en faire une analyse plus rapide.





Des observations et des tracés que nous venons de présenter, il résultait nettement que les amyotrophies jouaient un grand rôle dans la résistance et qu'il y avait là autre chose qu'une coïncidence fortuite.

Mais quel était le facteur important qui faisait tomber la courbe? Fallait-il chercher dans le défaut de la nutrition générale concomitant, ou dans un état particulier de l'épiderme ou du système vasculaire, la cause des variations observées? Le conducteur humain est tellement complexe qu'il fallait analyser de plus près les différents éléments qui le composent. Le fait en lui-même était incontestable : quelle était l'explication que l'on pouvait en donner? C'est ce que nous avons cherché à préciser dans nos autres observations. Il s'agissait, en effet, de voir si,

chez des malades atteints de névroses, on retrouvait les lois posées par M. R. Vigouroux et si l'état du système vasculaire et l'état de sensibilité cutanée modifiaient la courbe de la résistance.

DEUXIÈME GROUPE D'OBSERVATIONS

Malgré les nombreuses contradictions et les critiques sévères adressées aux lois posées par M. Vigouroux, deux faits cependant sont restés classiques :

1^o Dans l'hystérie la résistance est augmentée.

2^o Dans le goitre exophthalmique, la résistance est diminuée.

Ces deux faits semblent être en rapport avec l'état de la vascularisation : vaso-contriction dans l'hystérie, vaso-dilatation facile dans la maladie de Basedow. Les anesthésies hystériques seraient probablement dues à un spasme vasculaire, Dans le goitre exophthalmique, la tachycardie et l'éréthisme vasculaire expliquent la chute de la résistance.

Depuis que M. Vigouroux a posé ces lois, des observations venues de toutes parts les ont battues en brèche ; mais une loi n'est-elle pas faite pour être violée ? Dans le livre de M. d'Arman on trouve à ce propos des réserves qui, pour n'être pas précisément formulées, n'en ont pas moins une certaine importance.

« La diminution rapide de la résistance pendant
« l'application du courant, donnée comme caractéristique de la maladie de Basedow, ne se rencontre
« que dans quelques cas. Il n'est pas exact non plus

« que la résistance finale soit égale à la résistance
« initiale on en diffère peu, comme l'ont affirmé Silva
« et Pescarelo.

« Le signe le plus constant est que la résistance
« dans le goitre exophtalmique est relativement
« très faible, même avec de faibles différences de
« potentiel aux électrodes. En outre, dans la mala-
« die de Basedow, la valeur de la conductibilité varie
« avec la marche de l'affection : elle tend à décroître
« quand la maladie s'améliore et surtout quand la
« tachycardie diminue.

« Dans l'hystérie on peut, d'une manière générale,
« dire que la résistance est augmentée ; mais il faut
« distinguer l'hystérie avec aliénation mentale de
« l'hystérie ordinaire. Dans cette dernière les chiffres
« peu élevés dominent, et la différence entre la résis-
« tance initiale et la résistance finale est plus grande,
« c'est-à-dire que la chute du régime variable est
« plus accentuée. »

Nous n'avons pu, malheureusement, réunir beau-
coud d'observations de maladies de Basedow ; nous
n'avons que trois faits à présenter et nos conclu-
sions seraient prématurées si nous voulions les tirer
de nos seuls chiffres.

OBSERVATION I

3^e Femmes. Service de M. le professeur Teissier. — Julie E.,
n° 15, 20 ans. Goitre exophtalmique, tachycardie. Développe-
ment du goitre très accentué. Exophtalmie très nette. Trem-
blement des doigts.

L'examen, pratiqué avec soin et avec toutes les règles énoncées plus haut, donne les résultats suivants :

$$V = 70$$

puis $V = 65$ et reste fixe.

OBSERVATION II

Salle St-Roch n° 3. — Clinique de M. le professeur Lépine. — Goitre exophthalmique typique.

On note successivement :

$$V = 60$$

puis $V = 55$ et ne bouge plus au bout de 4 minutes.

OBSERVATION III

4^e Femmes. Service de M. le Docteur Clément.

N° 27. Goitre exophthalmique typique.

La mesure de la résistance donne 52 volts sans que l'aiguille du galvanomètre quitte 30 MA.

Ces trois malades ont été examinées en laissant les deux bras dans les bains pendant un quart d'heure.

D'après les chiffres obtenus, on voit que la résistance de nos malades était absolument normale, que la période de chute n'était pas exagérée, puisqu'elle n'a été que de 5 volts dans deux cas (ce qui est physiologique) et que, d'une façon générale, le chiffre absolu était normal. Les trois faits que nous rapportons sont donc en opposition formelle avec la loi de M. Vigouroux. Ils s'accordent, par contre, avec ceux des autres observateurs qui ont déjà attaqué la loi.

Dans l'hystérie, nous avons également cherché à contrôler les idées de Vigouroux, et si les faits que nous rapportons sont peu nombreux encore, en revanche ils sont opposés aux opinions émises par l'électrothérapeute de la Salpêtrière. Nous nous sommes surtout attaché à examiner des hystériques présentant des troubles de sensibilité limités à un côté, pour pouvoir, par comparaison chez le même malade, c'est-à-dire dans des conditions sensiblement les mêmes, arriver à des conclusions aussi justifiées que possible.

M. Destot a déjà présenté six observations à la Société des Sciences Médicales, nous les empruntons à la *Province Médicale* du 13 avril 1895. Dans ces observations, nous démontrons que l'augmentation de la résistance n'est pas chose fatale chez les hystériques; que l'anesthésie ne joue pas le rôle important qu'on lui attribue, et qu'elle n'est pas en rapport avec l'état de la vascularisation.

OBSERVATION I

X..., 23 ans, fille publique. Service de M. le Dr Drivon.

Grande hystérie, hypnose, stigmates, hémorrhagie par paupières et oreilles. Hémianesthésie gauche.

Les deux bras sont examinés ensemble et séparément :

Ensemble	Bras gauche	Bras droit
V = 30	V = 34	V = 32

Toujours avec la même intensité de 30 MA.

Le lendemain, après une séance d'hypnose prolongée avec catalepsie et grande crise, on a comme résistance totale 60 volts. Les courants appliqués déterminent une vaso-dilatation très vive, mais n'influençant pas la sensibilité.

OBSERVATION II

X..., 25 ans. Service de M. le professeur Teissier.
Hystéro-neurasthénie. Anesthésie marquée à gauche.

V = 35.

La vaso-dilatation ne détermine aucun changement dans la sensibilité.

OBSERVATION III

X... Marie, 17 ans. Service de M. le professeur Teissier.
Chorée rythmique limitée aux muscles du bassin, revenant par crises (6 par jour), avec mouvements lubriques.
Pas d'anesthésie ni d'hypéresthésie. Aucun autre stigmate hystérique.

V = 35.

OBSERVATION IV

Homme, 28 ans. Salle Sainte-Marguerite. Service de M. le docteur Bouveret.

Hystéro-neurasthénie légère ; diminution de la sensibilité du côté gauche. Plaque d'anesthésie péri-ombilicale, suite d'un traumatisme datant de deux ans. Phénomènes de dépression considérable, céphalée, douleurs gastriques, etc.

V = 90

OBSERVATION V

X..., domestique, 25 ans. Service de M. le docteur Drivon.
Hystérie-anesthésie totale, sauf la tête.
Asymétrie faciale. Hébétude, mysticisme, pas d'hypnose.

V = 20

La sensibilité semble revenir un peu du côté de l'anode. Vaso-dilatation persistante pendant quatre heures sans rapport avec le degré d'anesthésie.

OBSERVATION VI

Jeune garçon, 17 ans. Salle Sainte-Marguerite.

Paraplégie spasmodique des membres inférieurs avec dissociation de la sensibilité. Pas d'atrophie musculaire, pas de mal de Pott ni d'antécédents tuberculeux.

Recherche de DR avec les tampons mouillés, la peau est lavée et détergée.

$$V = 80$$

Avec les aiguilles enfoncées dans le muscle, on obtient la contraction à la cathode avec 2 MA. Le voltmètre a une graduation trop grande pour juger de la force électro-motrice employée qui est presque nulle.

La résistance est recherchée en mettant les deux pieds dans des cristallisoirs.

$$V = 35$$

A ces observations, que nous devons à l'obligeance de M. le docteur Destot, nous en ajouterons d'autres qui nous sont personnelles.

OBSERVATION VII

Salle B. Teissier n° 20. Malade du service de M. le professeur Bondet.

Hystérie avec plaques d'anesthésie disséminées.

On examine les deux côtés à la fois.

19 avril $V = 65$ puis 60

25 » $V = 67$ » 60

30 » $V = 60$ » 57

1^{er} mai examen séparé.

Bras droit	Bras gauche
V = 45, puis 42	V = 45 puis 42

Les deux bras ensemble donnent :

V = 57 puis 55.

Pour la résistance des membres inférieurs, on a trouvé les résultats suivants :

Jambe droite	Jambe gauche
V = 36, puis 35	V = 35

Ensemble :

V = 41

Il n'y a donc ni augmentation générale ni augmentation partielle.

OBSERVATION VIII

Salle St-Augustin n° 18.

Hystérie, Hémianesthésie sensitive, sensorielle du côté droit.

Pendant un mois que le malade s'est soumis à notre observation il n'a présenté aucune augmentation de la résistance du côté droit, et la résistance générale a donné successivement.

22 avril	72 volts	4 mai	60 puis	54 volts
23 »	66 »	5 »	60 »	52 »
25 »	64 »	7 »	50 »	44 »
30 »	60 »	8 »	54 »	41 »
2 mai	56-52	10 »	65 »	55 »

On voit par cette série que les maxima ont oscillé entre 50 et 72 volts, et que les minima ont oscillé entre 41 et 55 volts.

OBSERVATION IX

Salle Montazet, service de M. le professeur Teissier.

Vieille femme de 67 ans, idiote, atteinte d'hystéro-chorée avec mouvements rythmiques du bassin.

On a noté successivement :

V = 55
61 puis 56 volts
60 » 56 »
58 » 50 »
60 » 52 »
57 » 53 »
58 » 50 »
59 » 55 »

Donc pas d'augmentation générale de la résistance.

OBSERVATION X

Salle Ste-Marguerite, n° 16.

Homme atteint d'hystéro-traumatisme avec anesthésie du côté gauche. Plaque d'anesthésie péri-ombilicale. Parésie. Neurasthénie.

Nous avons examiné ce malade à trois reprises différentes et nous avons noté :

Bras droit	Bras gauche
V = 58-55 volts	V = 50-45 volts
50-42 »	40-38 »
41-35 »	39-34 »

Ces résultats montrent une chute régulière de la résistance, laquelle semble en rapport avec l'état d'asthénie généralisée du sujet. La prédominance du bras droit sur le gauche s'accuse à peine par quelques volts.

OBSERVATION XI

Salle Ste-Marguerite, n° 18. Hémianesthésie droite. Hystérie avec paraplégie.

Bras droit	Bras gauche
V = 48 volts	V = 48
45 »	42
40 »	40

Pied droit		Pied gauche
V = 42	»	V = 44 (fixe)
40	»	
37	»	

Tels sont les résultats de trois examens différents.

OBSERVATION XII

Deuxièmes Femmes, n° 27. Service de M. le Dr Bouveret.

Grande hystérie. A la suite d'une émotion, cette femme a eu des hémâtémèses *sine materiâ*. Excitabilité considérable, elle pleure et rit très facilement. Tremblement nerveux, mais pas d'anesthésie cutanée.

V = 52 volts.

Il résulte des observations des trois ordres de faits observés que la résistance n'est pas une quantité aussi variable qu'on a voulu le prétendre.

Sur vingt observations, on peut voir qu'en divisant le chiffre du voltage obtenu par 30 MA (quantité qu'on a toujours maintenue fixe), on n'atteint jamais les chiffres élevés que les différents auteurs ont signalés, mais que nos observations se rapprochent d'une façon singulière des chiffres donnés par une autre méthode, celle du professeur agrégé G. Weiss. On n'a qu'à consulter la thèse de Mergier et les Archives d'électricité médicale de Bergonié (1894), pour voir que le chiffre des ohms donné par Weiss et par Mergier, se rapproche sensiblement des chiffres que nous avons trouvés par une méthode absolument opposée. En tous cas, le chiffre le plus élevé de nos résistances divisé par 30 MA, c'est-

à-dire 110 volts divisés par 30 MA (Obs. II, personnelle) ne donnent au maximum que 3,666 ohms.

Encore faut-il tenir compte de la résistance de l'équipage employé.

D'autres conclusions, non moins importantes, peuvent se déduire des observations précédentes :
1° les atrophies musculaires semblent avoir une grande influence sur la marche de la résistance.

2° Dans la maladie de Basedow, nos trois observations montrent que la résistance est à peu près normale, ce qui est à l'encontre de l'opinion émise par Vigouroux.

3° Dans l'hystérie, on n'observe pas l'exagération de résistance donnée comme normale par M. Vigouroux. L'anesthésie n'a pas d'influence notable.

D'autre part, les phénomènes vaso-moteurs n'ont pas un retentissement aussi considérable qu'on l'avait cru sur la résistance électrique, et cette conclusion est également confirmée par les recherches du professeur agrégé Weiss.

Dans nos observations, en effet, l'intensité relativement considérable employée détermine très rapidement des phénomènes vaso-moteurs qui sont sensiblement les mêmes dans tous les cas et qui, par conséquent, peuvent être éliminés. Il n'est, en effet, pas de crampe vasculaire qui résiste pendant un quart d'heure à un courant de 30 MA, et les écarts observés entre le commencement et la fin de la séance ne sauraient être rapportés à une irrigation sanguine plus considérable, puisque c'est tout à fait au début que se produit la vaso-dilatation.

Par contre, l'état du muscle joue un très grand rôle, et M. le Dr Destot avait déjà appelé l'attention sur ce point dans des observations publiées à la Société des Sciences Médicales de Lyon (mars 1895). Dans un cas de chorée rythmique, hystérique, sans anesthésie et sans autre stigmate, il a démontré que, pendant la période de crise, la résistance du sujet était augmentée.

Dans nos observations, il se trouve des cas dans lesquels l'irritabilité musculaire est considérablement diminuée : ce sont les cas de neurasthénie (Obs. X). Chez ces sujets, dont la maladie est caractérisée essentiellement par des alternatives d'excitabilité et de dépression considérables du côté du système neuro-musculaire, on voit survenir de grandes oscillations dans la résistance.

Veici une observation typique de la clientèle de M. Destot :

M^{me} L..., 46 ans, est atteinte de neurasthénie survenue à la suite de pertes d'argent et de chagrins domestiques considérables. Elle se plaint de ne pouvoir marcher, de souffrir aux changements de température, de douleurs vagues dans la tête : céphalée, bourdonnements d'oreilles inappétence. M^{me} L..., présente, en outre, des kystes synoviaux des poignets et des déformations des doigts dues au rhumatisme chronique. Par instants, l'excitabilité nerveuse est considérable et cette malade se livre à des exercices violents et exagérés pour retomber ensuite très rapidement dans un état de prostration profond qui l'oblige à rester au lit des journées entières.

Examinée au point de vue électrique, la résistance donne les chiffres suivants :

5 avril	20 volts
25 »	10 »
8 mai	50 »
15 »	15 »
24 »	60 »
28 »	15 »

Les périodes d'augmentation de la résistance ont coïncidé avec une alacrité morale et physique, si bien qu'il y avait une balance remarquable entre l'état de satisfaction et de bien-être de la malade et sa résistance électrique.

Dans l'observation X (Sainte-Marguerite), la chute avait été, au contraire, rapide et graduelle. D'ailleurs on sait que la simple contraction musculaire dans le bain fait varier la résistance d'une façon normale de 5 MA. Dans les états de dépression, la résistance est diminuée, dans les états d'atrophie musculaire, la résistance est également diminuée. Il semblait donc que le système musculaire avait un rôle prédominant, et c'est pour le démontrer que nous avons entrepris des recherches sur différents malades que nous allons maintenant successivement examiner.

TROISIÈME GROUPE D'EXPÉRIENCES

Le fait le plus typique de cette série et qui a pour ainsi dire, servi de base à toutes les recherches, est un malade qui était entré au service de M. le professeur agrégé A. Pollosson pour une fracture de l'humérus datant de trois mois, et dont le cal avait englobé le nerf radial droit.

Le malade présentait une atrophie musculaire très nette, la chute de la main et des troubles trophiques commençant dans les doigts.

Le fait était hors de doute et l'on sentait nettement au niveau de la région moyenne du bras un cal exubérant.

L'examen électrique, pratiqué, démontra très nettement la réaction de dégénérescence (DR) dans les muscles extenseurs :

$$\begin{aligned} \text{KFC} &= 10 \text{ MA} \\ \text{AnFC} &= 2 \text{ MA} \end{aligned}$$

Il a fallu plus d'intensité pour avoir une secousse à la fermeture à la cathode qu'à l'anode.

19 avril. — Avant d'opérer le malade, on prend la résistance des deux bras, séparément et ensemble pendant trois jours consécutifs.

Bras droit		Bras gauche
1 ^{er} jour	V = 33	V = 40
2 ^e »	30	40
4 ^e »	35	45

Les deux bras ensemble :

$$\begin{aligned} V &= 45 \text{ (1^{er} jour).} \\ &53 \text{ (2^e »} \\ &50 \text{ (3^e »} \end{aligned}$$

Opération le 1^{er} mai par M. Auguste Pollosson. On trouva le nerf radial serré, au niveau de la gouttière de torsion, dans une gaine fibreuse qui fut réséquée. A l'œil nu, le nerf, de volume normal, était congestionné; mais il était tendu sur le cal comme une corde de violon sur un chevalet. Il fut libéré dans toute sa hauteur et, quatre jours après, on examina sa résistance et ses réactions électriques. Or, tandis que la réaction de dégénérescence persistait, que le mouvement volontaire n'était pas revenu, que l'excitation faradique n'avait pas d'effet, voici les chiffres donnés par la résistance :

Bras droit	Bras gauche	Ensemble
4 mai. 43 volts	40 volts	63 volts
5 » 40 »	43 »	60
7 » 43 »	40 »	60

Ce fait important montrait qu'aussitôt que le malade a eu son nerf débarrassé des troubles de compression, ayant de voir survenir un changement dans son état, l'examen électrique permettait de reconnaître, par la récupération de la résistance, que les autres fonctions ne tarderaient pas à se rétablir. Et, en effet, quinze jours plus tard, le malade, qui habite le Péage de Roussillon et qui avait été faradisé par le docteur Fayard, revint se faire examiner et présentait à ce moment une récupération à peu près complète du mouvement volontaire et de la sensibilité de son membre primitivement paralysé.

Ce premier fait a toute la valeur d'une expérience *in anima vili*, et une importance considérable. Il ne s'agissait de rien moins que d'un nouveau signe diagnostique et pronostique que l'on pouvait tirer de l'examen électrique. En effet, quand on sectionne un nerf, si l'on voit survenir les phénomènes magistralement décrits par Erb sous le nom de réaction de dégénérescence, en revanche il n'existait pas de signe bien net permettant de démontrer dès le début la reprise des fonctions neuro-musculaires. Si l'on analyse les étapes suivies par la DR, on voit :

1° Diminution, puis disparition de la contractilité faradique :

2° $KFC = AnFC$

Puis $AnFC > KFC$

Enfin $AnOC > KFC$

puis, après un état plus ou moins stationnaire, s'il n'y a pas de régénération, l'excitabilité galvanique

disparaît à son tour. Au retour, on voit successivement se produire en sens inverse les différentes phases que nous venons d'analyser. Mais souvent la réaction de dégénérescence persiste alors que les mouvements volontaires et la sensibilité ont déjà reparu. Ce n'est donc pas un signe précoce de la récupération des fonctions et, d'autre part, on observe la DR non seulement dans les névrites périphériques, mais encore dans les myélopathies soit systématisées, soit, au contraire, disséminées. Il n'est donc pas possible de se servir de ce renseignement de la DR pour arriver à poser un diagnostic ferme et précis.

Au contraire, si l'on pouvait démontrer que la résistance diminue progressivement dans les amyotrophies et que, tandis que la chute se continue et aboutit à un plateau terminal dans les affections médullaires incurables, au contraire la résistance augmente progressivement dans les affections d'origine névritique, il est évident que cette récupération de la résistance démontrerait la curabilité du processus morbide considéré. En résumé, après une période de descente plus ou moins longue, la résistance remontant graduellement constituerait un signe diagnostique et pronostique dont l'importance n'échappe à personne.

Dans la première partie de nos observations, nous avons montré cette chute de la résistance se produisant dans les atrophies musculaires. L'observation précédente montre la période de retour, ce qu'on pourrait appeler la réaction de *régénérescence* (RR).

Voici d'autres observations à l'appui de notre opinion :

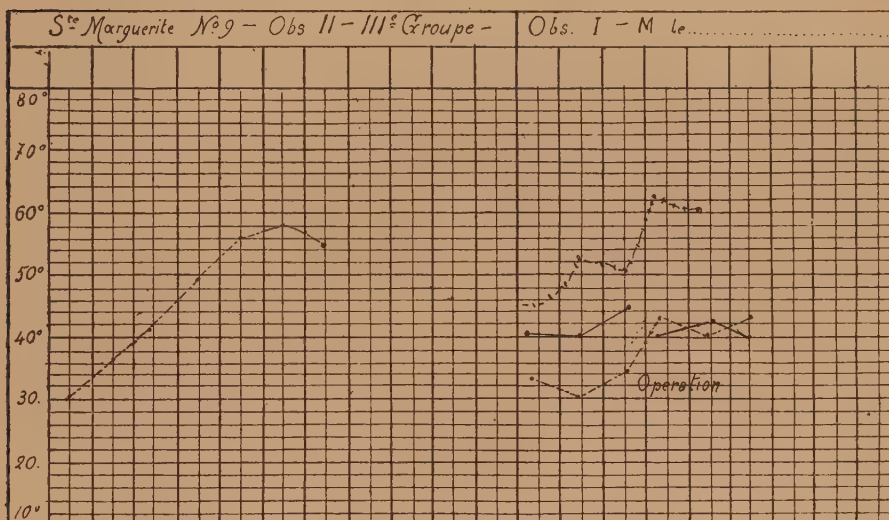
OBSERVATION II

Salle Ste-Marguerite, n° 9. Service de M. le Dr Bouveret.

Névrite périphérique des quatre membres avec altération des ongles. Amélioration progressive et guérison.

26 avril.....	V = 30	30 avril.....	V = 50
27 »	35	1 ^{er} mai	55
28 »	40	2 »	58
29 »	42	3 »	55

On voit, par ces chiffres, que la résistance a suivi une courbe ascendante progressive.



Le tracé pointillé indique le bras droit.
Le tracé au trait indique le bras gauche.

OBSERVATION III

2^e Femmes, n° 40. Service de M. Bouveret.

Hystéro-traumatisme.

Paralysie radiculaire du plexus brachial droit avec amyotrophie.

Amélioration considérable.

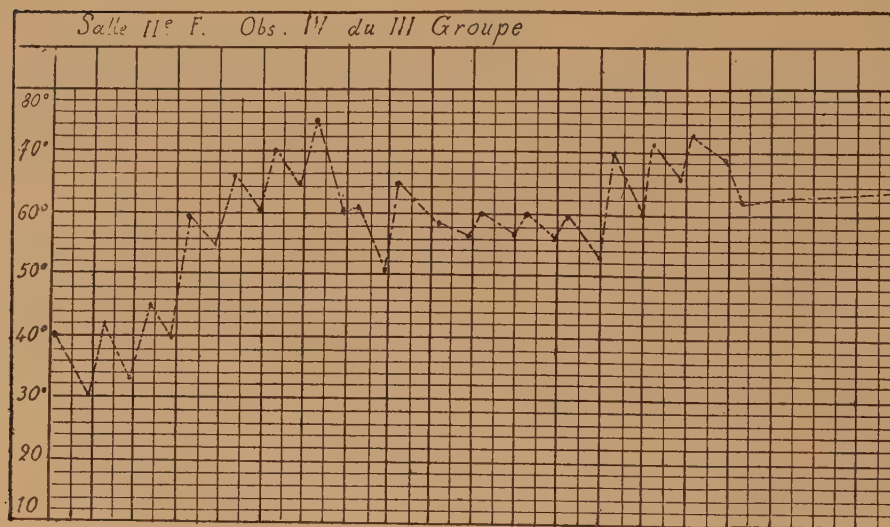
Voici la courbe générale :

Avril V = 40 puis 30	V = 75 puis 60
42 » 33	60 » 50
45 » 40	65 » 60
60 » 55	59 » 57
65 » 60	60 » 57
70 » 65	60 » 56

En mai :

V = 60 puis 53
70 » 60
71 » 65
72 » 69
63 » 63

puis le voltmètre reste fixe à 63 pendant quatre jours consécutifs.



Nous ferons remarquer que, le quatrième jour, quand la résistance a brusquement monté de 45 à 60,

une amélioration sensible s'est produite dans l'état du malade.

OBSERVATION IV

(Personnelle.)

Enfant de 10 ans vu par le professeur agrégé Gangolphe. Le 15 septembre 1895, il tomba d'un âne qu'il chevauchait et se cassa le bras gauche; fracture en V de l'extrémité inférieure de l'humérus avec pénétration de la diaphyse dans l'épiphyse. L'épitrochlée et l'épicondyle, complètement séparés, furent projetés avec une telle violence que l'épicondyle, pénétrant sous la peau, faillit la perforer et y contracta des adhérences à la face profonde. On craignit même un moment la gangrène de la peau. Néanmoins la consolidation se fit et ce ne fut qu'à la fin d'octobre que l'on s'aperçut d'une paralysie radiale au moment de l'ablation du premier appareil. Examiné le 10 novembre le bras présentait les caractères suivants :

Cal volumineux de la grosseur d'un œuf de poule, siégeant à la partie extérieure et inférieure de l'humérus.

Occupant une étendue de 7 centimètres de cette extrémité inférieure et répondant à toute la saillie des muscles épicondyliens, légèrement en arrière, on trouve l'épicondyle avec, au-dessous de lui, la tête radiale dont on peut percevoir facilement les mouvements. A la partie inférieure le fragment épitrochléen a basculé et présente une pointe très sensible sur la peau. Ce fragment a entraîné avec lui le cubitus si lié qu'il existe un diastasis assez considérable de l'articulation radio-cubitale supérieure.

Les mouvements de flexion et d'extension du bras sont très limités en raison de la forme de l'articulation nouvelle, et de l'impotence musculaire. Les mouvements d'extension de la main et des doigts sont totalement abolis.

Examen électrique, courant faradique. — Ni les muscles, ni le nerf ne répondent à l'excitation; si l'on vient à insister, le courant passe dans les fléchisseurs et la main se contracte en flexion. L'atrophie des muscles est, d'ailleurs, assez considérable puisque sur ce bras d'enfant, peu musclé, il existe 10 centimètres

au-dessus de l'épiphyse de son cubitus, une différence de 0,02 entre le bras gauche et le bras droit.

Courant galvanique :

KFC = 11 MA.

An FC = 11 MA.

Tels sont les résultats de l'examen de l'enfant envoyé par M. le professeur Gangolphe au docteur Destot.

L'examen de la résistance donna 22 volts pour 20 MA.

Fallait-il opérer l'enfant en présence de la réaction de dégénérescence partielle constatée ? Fallait-il attendre ?

L'examen électrique permit d'ajourner l'intervention chirurgicale. En effet la résistance électrique donna :

Le 12 nov.	$\frac{27 \text{ V}}{20 \text{ MA}}$	
Le 15 »	$\frac{32 \text{ V}}{20 \text{ MA}}$	KFC = 8. ANC = 10.
Le 20 »	$\frac{40 \text{ V}}{20 \text{ MA}}$	KFC = 7. AnFC = 10.
Le 25 »	$\frac{43 \text{ V}}{20 \text{ MA}}$	
Et le 1 ^{er} déc.	$\frac{45 \text{ V}}{20 \text{ MA}}$	KFC = 6. AnFc = 10.

En même temps que se produisaient ces modifications importantes dans la résistance et l'excitabilité galvanique, on pouvait noter d'autres phénomènes du côté : 1° du cal, qui diminuait avec une rapidité excessive, à tel point que, dans la flexion du bras à angle droit, il faisait à peine saillie, et paraissait très diminué dans l'extension.

2° Du côté de l'excitabilité faradique qui commence à se manifester surtout dans les muscles extenseurs du pouce. Enfin du côté de l'atrophie musculaire qui ne permet plus de trouver qu'un 1/2 cent. de différence entre le bras droit et le bras gauche et dans la motilité volontaire qui permet à l'enfant d'exécuter de petits mouvements d'extension du poignet, de l'index et du pouce.

L'exploration électrique permet de constater que le nerf radial

était intact, et l'ogé en avant du cal. En suivant, depuis les doigts jusqu'au niveau de la gouttière de torsion, le trajet du radial, on pouvait constater, par l'excitation galvanique, soit du nerf, soit du muscle, que ce nerf n'était pas lésé dans sa continuité. Aujourd'hui l'amélioration persiste (10 décembre); l'enfant étend le bras presque en rectitude et, d'autre part, amène facilement le poignet au niveau de l'épaule droite. Les mouvements s'accroissent, mais il n'a pas repris l'extension parfaite de la main et du poignet. Néanmoins la question d'intervention chirurgicale qui se posait il y a un mois, peut être écartée.

On n'a jamais noté de troubles de la sensibilité.

Cette observation précise d'une façon très nette tous les services que peut rendre la réaction de régénérescence. En effet, en présence de l'ascension de la résistance, du retour à la réaction normale de la DR, qui survient quelques jours après, le retour *ad integrum* ne devient plus qu'une question de temps.

Quoique notre observation ne soit pas terminée, elle permet toutefois de préjuger de la suite presque certaine du retour des fonctions.

CHAPITRE V

Nous avons vu, dans les observations qui ont trait à l'hystérie, que les troubles de la sensibilité n'avaient pas d'influence sur la résistance électrique. En est-il de même des troubles de sensibilité non plus dus à un trouble dynamique, mais bien à une lésion des nerfs sensitifs ?

Quatre observations très nettes de névrite ascendante publiées par le Dr Destot au mois de novembre 1895, viennent répondre à cette question.

Les troubles musculaires qui les accompagnent et qui sont d'origine réflexe, viennent encore démontrer combien l'appréciation des faits est difficile en pareille matière.

En effet, quoique les névrites ascendantes d'origine sensitive s'accompagnent d'amyotrophies réflexes comparables aux amyotrophies d'origine arthropathiques, on n'observe pas de chute de la résistance, soit dans le régime variable, soit dans les courbes que nous allons publier.

OBSERVATION I

D..., Jeanne, 44 ans, 3^e Femmes, n^o 11, entrée 12 avril, sortie 14 septembre 1895.

Pas d'antécédents personnels, sauf une fluxion de poitrine il y a cinq ans à la suite de laquelle elle a conservé une bronchite chronique.

Au mois de février 1895, elle était mordue par son fils au médius droit, une suppuration s'en suivit pour laquelle elle fut soignée par des bains antiseptiques.

Chose remarquable, les douleurs augmentaient à mesure que la plaie se fermait, en quinze jours elle fut guérie. Depuis cette époque, douleur spontanée, surtout nocturne, partant du médius, s'irradiant à la face palmaire de la main et à la face antérieure de l'avant-bras, pour s'arrêter au niveau du coude.

Le 6 avril, les douleurs sont telles qu'elles empêchent la malade de dormir ; elles ont envahi le bras.

La malade raconte qu'elle a eu quelques troubles nerveux et des hypothermies consécutives à des chagrins.

A l'inspection du membre supérieur droit, la main étant en supination, on constate que les doigts sont légèrement fléchis sur la face palmaire, mais la flexion ne peut s'exécuter complètement. Diminution considérable de la force, pas de troubles trophiques, pas de phénomènes vaso-moteurs, pas d'atrophie musculaire. Les mouvements de flexion du poignet et du coude se font facilement.

Sensibilité. Hyperesthésie dans tout le territoire du médian ; la région palmaire innervée par le cubital est douloureuse, mais sans hyperesthésie.

A l'avant-bras, hyperesthésie dans le domaine du médian. A la face dorsale, la zone d'hyperesthésie antérieure est limitée en haut par une ligne transversale qui passerait à trois centimètres au-dessus des apophyses styloïdes. Dans cette zone on peut limiter deux territoires dont l'externe, passant par la moitié du médius et occupant le pouce et l'index est beaucoup plus douloureuse que l'interne.

12 avril. — Bains chauds locaux insupportables. On trouve sur l'avant-bras gauche et sur la partie interne de la face anté-

rière, une rougeur diffuse, très accentuée, au milieu de laquelle sont disséminées des plaques blanchâtres ; la rougeur disparaît à la pression pour revenir immédiatement.

9 mai. Depuis deux ou trois jours, dilatation variqueuse très marquée, unilatérale, siégeant sur la jambe gauche. Aux deux membres supérieurs. dilatation veineuse avec coloration rouge foncé de la peau. Ces phénomènes sont plus marqués à droite qu'à gauche. Du côté de l'œil droit, il semble qu'il y ait une diminution relative du champ visuel.

29 mai. — Pulvérisation d'éther, bain alcalin ; les douleurs diminuent légèrement comme les phases de stase et de dilatation.

11 juin. — Nouveaux troubles vaso-moteurs avec douleur plus marquée du côté droit, surtout aux doigts. Mydriase à droite. Atrophie musculaire très nette des fléchisseurs.

22 juin. — Les troubles vaso-moteurs s'exagèrent. Le tronc se couvre d'une rougeur très marquée.

2 août. — Les douleurs persistent avec tous leurs caractères. Bain électrique chaud. Pas de D R. Excitabilités faradique et galvanique normales.

Depuis cette époque voici successivement les chiffres de la R observés pendant ce mois :

54, 55, 54, 56, 54, 53 volts

30 M. A.

La malade sort le 11 septembre complètement guérie.

OBSERVATION II

Colas, J., 35 ans, chauffeur.

Entré le 8 avril, salle Saint-Maurice, n° 31. Rien dans les antécédents personnels, si ce n'est un peu d'alcoolisme. Le 1^{er} février, il se brûla la main. La brûlure, au 2^e degré, s'étendit à la face palmaire sur les doigts et la paume de la main, respectant le pouce seul.

La réparation se fit en 15 jours, sans infection.

Depuis cette époque, et sans aucune amélioration passagère, le malade se plaint de fourmillements continuels dans les doigts et de douleur véritable à l'occasion des mouvements.

Mouvements impossibles, même dans le pouce. Troubles trophiques d'apparition rapide.

Actuellement, la main est tenue en pronation. Les doigts sont étendus et accolés, la paume est élevée, légère inclinaison sur le bord cubital. Très peu de mouvements dans l'articulation du poignet.

Sensibilité très obtuse, mais graduellement décroissante jusqu'au pli du coude, l'anesthésie est plus grande sur l'éminence hypothénar qu'au niveau du pouce. Pas de différence aux extrémités cubitales entre le médian et le radial, la flexion est douloureuse par le trajet du médian.

Diminution de la sensibilité au froid dans les mêmes étendues.

Motricité. — Les muscles de l'avant-bras, fléchisseurs superficiels surtout, et extenseurs donnent au doigt la sensation de corde. Pas d'atrophie marquée. L'avant-bras donne 25 cent. de circonférence à 15 cent. de l'épiphyse styloïde du radius de chaque côté.

La percussion tendineuse ne révèle aucun réflexe. Les téguments sont lisses, légèrement œdématiés. Les poils sont rares, les sueurs ne sont pas plus considérables. Teinte violacée qui se montre rapidement quand le malade s'expose au froid. Les ongles sont secs et cassants, pas de symptômes d'hystérie. D R. normale au courant galvanique et faradique.

La résistance examinée, donne pendant huit jours les chiffres suivants :

67, 64, 56, 59; 63, 62, 64, 67, 63 volts

30 M. H.

Le malade subit un traitement électrique énergique, mais il sort de l'hôpital incomplètement guéri.

OBSERVATION III

Jeune fille de 17 ans, vue à la Charité par M. le Dr Adenot chargé des suppléances. Au mois de juin elle se pique l'extré-

mité du pouce gauche avec une aiguille de machine à coudre, qui pénétra dans l'ongle et s'y cassa. Infection, mal blanc qui durèrent pendant un mois. Le Dr Adenot ouvre l'abcès, enlève l'ongle et extrait le corps étranger.

Au commencement de septembre les douleurs étaient revenues avec une irradiation à tout l'avant-bras. On trouve en même temps au membre malade de l'atrophie musculaire. Le Dr Adenot pratique une nouvelle ablation de l'ongle sous lequel on trouve deux petits névromes enlevés à la curette tranchante qui furent examinés par le Dr Martel.

Malgré cette seconde opération, les douleurs persistent au pouce et à l'avant-bras; la circonférence de l'avant-bras malade reste de 2 centimètres plus petite que du côté sain. Impotence fonctionnelle, la force est considérablement diminuée, et la malade est incapable de reprendre son travail. Le Dr Destot examine la malade. Pas de réaction de dégénérescence soit au courant faradique, soit au courant galvanique.

La résistance à l'électricité est successivement de

60, 65, 62, 64, 67, 64, 66, 55, 54, 56, 54, 53 volts

30 M. H.

Pendant le traitement, l'ongle repousse, recroquevillé portant les stigmates de la névrite, et M. Destot en pratique une troisième ablation pour débarrasser la malade d'un organe gênant. Le traitement est cessé quand la malade est complètement guérie. En un mois, sous l'influence du traitement électrique les muscles ont repris leur grosseur, leur volume et leur force.

OBSERVATION IV

Salle Sainte-Elisabeth, n° 14. Service de M. le professeur Lépine.

Névrite ascendante ayant débuté par une gelure des deux mains. Maladie de Duchesne prise d'abord pour une névrite.

Au mois d'avril, on a noté à divers examens les chiffres suivants :

V = 76 volts	45
= 75	42
= 65	35
= 56	25

Au mois de mai, un nouvel examen a donné

$$V = 37$$

Pendant les neuf jours suivants, la résistance prise avec soin a oscillé entre 50 et 40 et le malade ne récupérait pas ses fonctions abolies.

Aujourd'hui la langue est prise ; il s'agit d'une maladie de Duchesne.

Décembre 95. — La malade revient à l'Hôtel-Dieu et l'on constate que la langue est prise. Il ne s'agissait pas d'une atrophie névritique mais bien d'origine médullaire.

$$R = \frac{25, 30, 27, 29, 32}{30 \text{ MA}}$$

Ce cas vient confirmer notre opinion, et si l'on avait attaché à la résistance l'importance qu'elle a, peut-être aurait-on pu d'emblée faire le diagnostic.

Ces quatre observations montrent que, dans les névrites périphériques d'origine sensitive avec amyotrophie réflexe, on obtient des courbes dont la hauteur est à peu près moyenne et dont l'allure générale ne présente pas les oscillations considérables signalées dans les névrites périphériques touchant les nerfs musculaires ; que les modifications de la sensibilité n'ont aucun effet sur la résistance électrique.

Dans l'observation I, même, où nous avons noté une vaso-dilatation considérable avec tendance à asphyxie locale des extrémités, l'élément vasculaire a montré qu'il pesait de peu de poids dans la balance et, si nous rapprochons ces faits cliniques de l'expérimentation, nous voyons que les expériences du professeur Weiss sont absolument confirmées. Le rôle joué soit par la sensibilité, soit par l'élément vasculaire est donc sans aucune prépondérance dans l'appréciation de la résistance électrique.

CHAPITRE VI

Essai de Pathogénie

Les résultats auxquels nous sommes arrivé démontrent plusieurs points que nous allons essayer de réunir dans une vue d'ensemble. Eliminons d'abord la question de l'appareillage et des méthodes de recherche. On sait le rôle important qu'on leur attribue et il nous suffit de rappeler ici que l'on a voulu faire jouer un rôle : 1° à la polarisation des tissus ; 2° à la force contre électro-motrice développée dans les bains électrodes ; 3° à la nature même de ses électrodes ; 4° à leur mode d'application ; 5° à la région explorée ; 6° à la température de l'eau.

Mais nos malades ont tous été examinés de la même façon et les rapports que nous avons essayé de tirer n'ont de valeur que dans les mêmes conditions expérimentales. En somme, nous avons pu *catégoriser* des malades.

Voyons, maintenant, nos résultats :

1° Les troubles de sensibilité : anesthésie, dysthésie, hyperesthésie, examinés soit dans les névrites sensitives, soit dans l'hystérie, sont sans aucune influence sur l'état de la résistance;

2° L'état des vaisseaux, dilatation ou constriction, n'influe pas sur la conductibilité humaine. M. le professeur Weiss a déjà démontré que l'ischémie produite par la bande d'Esmarck était sans aucun effet sur le conducteur humain. Dans le goitre exophtalmique, ou dans l'hystérie, nous n'avons pu retrouver les lois formulées par Vigouroux;

3° Les rôles de la peau et de son épiderme sont facilement éliminés par notre méthode d'exploration.]

Il ne reste donc plus que le rôle du système neuromusculaire et c'est à ce dernier que nous attribuons la plus grande influence dans la conductibilité. On sait quel rôle immense joue, en physiologie, l'appareil actif de la locomotion. Faut-il rappeler que le muscle constitue la plus grande partie de l'économie, qu'il est le grand dispensateur de la chaleur animale, que des oxydations et des échanges chimiques multiples se passent dans son intimité, qu'il est enfin le siège de phénomènes électriques dont Becquerel a bien démontré les lois et sur lesquelles tous les physiologistes (Dubois, Reymond, Chauveau, Franck, Marey) ont appelé l'attention.

En somme, sans vouloir entrer dans tous les détails de la physiologie musculaire, il est certain que ce système doit toujours avoir un rôle important.

Considérons maintenant le muscle relié à son centre nerveux, et constituant ainsi le neurone péri-

phérique. On sait les relations intimes qui unissent les cellules des cornes antérieures au muscle, et les nouvelles conceptions du neurone périphérique sont loin d'affaiblir ces actes de relation. Faut-il chercher dans l'histologie les rapports de la cellule neuro-musculaire? Ce sont des points trop surabondamment démontrés pour que nous y insistions. Mais, à côté des connexions intimes qui réunissent le muscle aux cellules des cornes antérieures, il ne faut pas oublier que le système est aussi sous l'influence de la sensibilité. L'arc réflexe complet demande une impression sensitive à laquelle répond un mouvement, mais il ne faut pourtant pas oublier que les rapports qui existent entre le système sensitif, et le système moteur, ne sont que des rapports de contiguité, et si le premier réagit sur le second, il ne s'agit là que de phénomènes de dynamogénie ou d'inhibition sans qu'on puisse, histologiquement parlant, démontrer les rapports des deux systèmes. Il est hors de doute, cependant, que les lésions sensitives déterminent des amyotrophies, et le ganglion de la racine sensitive paraît jouer un rôle important dans ces atrophies. Vulpian n'a-t-il pas démontré que les amyotrophies réflexes succédant aux arthropathies ne se produisaient plus si l'on venait à couper les racines postérieures de la moelle.

Ceci dit, quel rôle joue l'électricité sur un pareil système, et en quoi la conductibilité humaine peut-elle être modifiée dans les différents cas considérés.

Nous pouvons l'exprimer en une formule très simple : toutes les fois que le neurone périphérique

moteur est touché, soit dans ses cellules, soit dans les conducteurs, soit dans le muscle lui-même, on observe une chute de la résistance. Les amyotrophies réflexes, au contraire, ne modifient pas la conductibilité.

Voyons maintenant ce qui se passera dans les lésions partielles de ce neurone moteur. On peut avoir affaire à trois types de lésion, et le symptôme amyotrophie peut se montrer suivant que le muscle, le nerf ou la cellule nerveuse sont primitivement lésés. Dans ces trois types, on observe une diminution de la résistance.

Voilà le fait capital et dominant. Mais, à côté de celui-ci, on peut noter d'autres modifications électriques qui servent à établir un diagnostic et un pronostic certain.

Dans les myopathies, on n'observe pas de réaction de dégénérescence et la chute de la résistance est continue.

Dans les névrites, au contraire, la DR se montre, soit partielle, soit complète et permet d'établir le diagnostic. La résistance, dans ces cas, marche parallèlement avec la névrite : tant que celle-ci s'accroît, la R baisse, mais, sitôt que le conducteur nerveux reprend son intégrité, immédiatement la R augmente bien avant que la DR ait disparu. C'est là le premier signe pronostique que l'on peut tirer de l'étude de la R dans les névrites. La DR se montre tôt et s'en va tard ; la RR se montre de bonne heure.

Enfin dans les lésions des cellules des cornes

antérieures, la DR est partielle et il semble que les fibres musculaires s'égrènent au fur et à mesure que les cellules des cornes antérieures s'égrènent de leur côté. La R, dans ces cas, est régulièrement descendante.

Comment peut-on expliquer et concevoir les chutes de la R ? Nous avons dit que le système neuromusculaire moteur constituait, pour ainsi dire, un appareil générateur d'électricité dont les deux éléments primordiaux étaient la cellule nerveuse et la fibre musculaire, réunies par un conducteur, le nerf moteur. Quand l'appareil fonctionne bien, les fonctions musculaires s'accomplissent, c'est-à-dire que la production de chaleur, les combinaisons chimiques, la contraction musculaire se passent normalement. Le muscle est alors le siège des phénomènes électriques propres qui accompagnent fatalement, suivant la loi magistralement pesée par Joule, les phénomènes chimiques et calorifiques.

Soumettons un pareil système à un courant continu. Le muscle va réagir et s'opposer au passage du courant. Toutes les modifications chimiques nouvelles apportées par le courant galvanique vont s'insurger et constituer une force contre-électromotrice. La résultante de cette opposition au passage du courant constituera la R normale de l'individu. Il s'agira, en tout cas, dans l'espèce, d'une action synergique du muscle et de son centre nerveux.

Mais, si l'un quelconque des facteurs vient à être lésé, on conçoit facilement qu'une chute de la résistance doit fatalement se produire, soit que les fibres

musculaires soient atrophiées et diminuées de volume ou de nombre, soit que les cellules qui les tiennent sous leur dépendance soient privées de leur influx normal, soit enfin que le conducteur qui réunit ces deux pôles soit troublé dans son intégrité. Mais, dans les deux premiers cas, il s'agira d'une lésion irrémédiable et, par conséquent, la R décroîtra régulièrement et sans rémission. Dans le dernier cas, au contraire, sitôt que le conducteur aura repris ses fonctions, la transmission se faisant entre les deux pôles, le système recommencera à prendre sa R.

Il s'agit là d'un fait analogue à ce que différents auteurs ont déjà signalé, et le prompt retour de la R, précédant même la disparition de la DR, s'explique facilement.

Duchenne de Boulogne et Erb ont signalé, à maintes reprises, le retour du mouvement volontaire malgré la persistance de la DR. Voici l'explication du fait :

Erb distingue l'irritabilité de la conductibilité électrique

« Sitôt qu'il se produit au siège de la lésion une nouvelle fonction entre les centres nerveux et la portion périphérique, et qu'avec cette dernière un certain degré de régénération s'accomplit, les voies motrices sont déjà bien capables de conductibilité mais ne sont pas, pour cela, excitables par le courant faradique. C'est ainsi que le mouvement volontaire pourrait se produire alors que la DR persiste. » Il doit en être de même pour la résistance qui reprend

peu à peu sa hauteur sitôt que les cylindres-axe sont rétablis.

Quel est essentiellement le facteur qui, dans le muscle, produit la R? C'est ce qu'il est très difficile de spécifier. Doit-on l'attribuer aux échanges chimiques qui se produisent normalement dans le muscle sain à l'état de tonicité ou de contraction? Doit-on l'attribuer aux courants électriques capillaires que Becquerel a démontré exister toujours dans les tubes fins que représentent les fibrilles musculaires. C'est là une question impossible à résoudre. Mais nous espérons avoir démontré par notre observation ce fait capital : c'est que, lorsque le système neuro-moteur était touché dans ses éléments essentiels et primordiaux, on observait une chute de la R, alors que les troubles purement dynamiques que l'on pouvait observer dans les lésions sensitives étaient sans action sur la R.

On voit alors que les variations des courbes que nous avons signalées s'expliquent facilement. Au début du passage du courant continu, le muscle fait effort pour s'opposer au passage; mais bientôt, las de son effort, il se laisse pénétrer et la résultante donne le régime variable de la courbe.

Si l'on suit pendant plusieurs jours les malades, on s'aperçoit que les maxima de la courbe, de même que les minima, sont en voie de décroissance générale, et la moyenne permet de conduire une ligne irrégulièrement descendante.

C'est là le type de courbe que donnent les affections myopathiques et médullaires. On ne peut alors

distinguer les deux systèmes d'affections que par l'examen d'autres signes électriques, la DR notamment. S'il s'agit d'une lésion de conducteurs on observe, après une phase oscillante, descendante un plateau, qui dure autant que l'affection elle-même, et le premier signe du retour des fonctions est la phase ascendante de la R que l'on voit bientôt apparaître.

Ces conclusions sont encore étayées par un trop petit nombre d'observations pour être posées en loi. Mais nous espérons que, la voie étant ouverte, d'autres expérimentateurs et surtout des cliniciens viendront rechercher dans l'électro-diagnostic une confirmation plus générale des faits que nous avons observés.

CONCLUSIONS

La résistance électrique du corps humain est soumise à différentes causes de variations qui tiennent soit à l'individu, soit à la nature même de ses tissus ; il n'y a donc pas de normale précise. Mais chez les mêmes individus il se produit des variations qui sont surtout marquées par différents états pathologiques.

Si on compare les troubles de même ordre on peut tirer les conclusions suivantes :

1° Les variations les plus importantes tiennent au système neuro-musculaire : lésions des cellules, des cornes antérieures, du conducteur, du muscle. Dans tous ces cas il y a chute de la résistance, mais, dans le premier, la chute est continue et s'accompagne, ou non, de DR ; dans le second il y a toujours DR ; mais si la névrite guérit la résistance augmente et est le premier signe de la régénération (RR). Dans le troisième cas, au contraire, pas de DR.

2° La sensibilité ne paraît jouer aucun rôle et nous avons éliminé ce facteur soit par nos observations de névrites sensitives, soit par nos observations d'hystérie avec anesthésie.

3° Le système vasculaire n'a aucune part prépondérante : ischémie par la bande d'Esmark (Weiss) (observation de goitre exophthalmique).

Le Doyen,

LORTET.

Le Président de Thèse,

LÉPINE.

PERMIS D'IMPRIMER :

Lyon, le 22 Février 1896.

Le Recteur,

COMPAYRÉ.

